

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Aspal merupakan material bitumen berwarna coklat hingga hitam, yang hampir seluruhnya terdiri dari karbon dan hidrogen, dimasukkan kedalam minyak bumi berat mengikat sifatnya yang sangat kental. Terdapat dua jenis aspal yaitu aspal alam dan aspal berupa residu yang diperoleh dari hasil penyulingan minyak bumi mentah (Hadiwisastro, 2009).

Aspal digunakan sebagai bahan pengikat agregat pada konstruksi perkerasan jalan yang memegang peranan sangat penting dalam menentukan kinerja perkerasan walaupun komposisinya sekitar 4-10% berdasarkan berat total campuran (Yuniarti, 2015).

Kebutuhan bahan jalan untuk campuran beraspal dan lapis fondasi di seluruh wilayah terus meningkat. Spesifikasi umum Bina Marga Tahun 2018 telah mensyaratkan tentang kualitas bahan campuran beraspal, dimana kualitas bahan akan berpengaruh terhadap mutu campuran beraspal. Rendahnya mutu bahan merupakan salah satu penyebab kerusakan jalan, (Susanto dan Suaryana, 2019).

Pemilihan jenis perkerasan yang tepat menjadi salah satu hal yang penting untuk dapat mengantisipasi hal tersebut. Jenis perkerasan yang biasa digunakan mempunyai kelebihan dan kekurangan. Untuk itu, inovasi dan teknologi perlu dikembangkan untuk menemukan perkerasan yang lebih baik (Prasetyo, 2017). Salah satu upaya yang telah dilakukan yaitu dengan mengembangkan jenis *semi flexible pavement* yang memadukan kelebihan-kelebihan jenis perkerasan yang ada (Dermana, 2019).

*Semi flexible pavement* adalah perkerasan yang dirancang dengan gradasi terbuka yang memiliki rongga udara (*air void*) yang kemudian diisi dengan mortar semen, dengan modulus mendekati perkerasan kaku namun memiliki kelenturan. Perkerasan semi lentur memiliki stabilitas yang tinggi untuk memikul beban

lalulintas, oleh karena itu perkerasan semi lentur merupakan jenis perkerasan jalan yang sangat baik untuk dikembangkan (Fithra dan Burhanuddin, 2017).

Salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas dan daya dukung lapisan jalan adalah dengan mengembangkan atau menambahkan bahan aditif sebagai campuran jenis perkerasan, dalam hal ini adalah melakukan penambahan grafena sebagai bahan tambah untuk *semi flexible pavement*.

Grafena adalah salah satu nanomaterial tunggal yang memiliki struktur mirip sarang lebah. Grafena ditemukan pada tahun 2004 oleh Andre K. Geim dan Kostya Novoselov dengan menggunakan *scotch tape* yang ditempelkan di grafit untuk mengambil sampel serbuk-serbuk karbonnya (Honorisal dkk, 2020).

Grafena merupakan material karbon dua dimensi yang memiliki sifat yang unik dan luar biasa sehingga memiliki potensi yang cukup besar dalam berbagai aplikasi. Grafena memiliki banyak potensi aplikasi seperti di bidang baterai, pengisi polimer, sensor, konversi energi, dan perangkat penyimpanan energi (Hidayat dkk, 2018).

Grafena memiliki luas permukaan spesifik yang tinggi, kekuatan dan fleksibilitas yang sangat tinggi. Dengan sifat ini grafena dapat dengan mudah membentuk komposit dengan bahan polimer dan keramik, dan dapat meningkatkan ketangguhan dengan mengontrol struktur mikro kristal (N. Z. Habib dkk, 2015). Memanfaatkan sifat-sifat Grafena ini dengan luas permukaan yang lebih tinggi, elastisitas, ketangguhan, dan konduktivitas termal, ide baru untuk memadukan grafena dengan bitumen (Habib dkk, 2015).

Dengan memanfaatkan potensi dari grafena yang dapat meningkatkan kekuatan dan mengontrol struktur dari bitumen maka dilakukanlah penelitian ini, yang bertujuan untuk mengembangkan dan mengetahui seberapa besar pengaruh penambahan grafena pada campuran *semi flexible pavement*.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Grafena merupakan bahan yang memiliki banyak potensi aplikasi yang dapat dicoba untuk digunakan sebagai bahan tambah pada campuran *semi flexible*

*pavement* sehingga perlu diketahui seberapa besar pengaruh grafena kedalam campuran *semi flexible pavement* terhadap uji *marshall*.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian dari ini adalah untuk mengetahui besarnya pengaruh penambahan grafena kedalam campuran *semi flexible pavement* terhadap uji *marshall*.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian pengaruh penambahan grafena sebagai bahan tambah terhadap kinerja *semi flexible pavement* ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan pemahaman dan menambah wawasan mengenai pengaruh grafena terhadap campuran *semi flexible pavement*
2. Mengembangkan *semi flexible pavement* dengan menggunakan *nanocarbon materials* yaitu grafena
3. Dapat berguna bagi instansi terkait baik dalam pengaplikasian maupun dalam proses pengembangan jenis perkerasan baru kedepannya.

### **1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian**

Untuk menghemat waktu dan dapat mencapai tujuan penelitian maka dibuatlah ruang lingkup dan dan batasan masalah dari penelitian yaitu sebagai berikut :

1. Perencanaan campuran aspal mengacu pada *Australian Asphalt Pavement Association (AAPA)*, 2004.
2. Aspal yang digunakan adalah aspal penetrasi 60/70
3. Material penyusun yang digunakan dalam penelitian berasal dari PT. Abad Jaya Abadi Sentosa
4. Pengujian sampel uji menggunakan alat *marshall test*
5. Variasi penambahan grafena 0.01%, 0.02%, 0.03%, 0.04%, dan 0,05% terhadap kadar total penggunaan aspal
6. Sifat kimia dari bahan penyusun aspal porous tidak di tinjau dan diuji

7. Grafena yang digunakan memiliki konsentrasi 1 mg/ml
8. Pengujian yang dilakukan di laboratorium Universitas Malikussaleh Bukit Indah

### **1.6 Metode Penelitian**

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode eksperimental terhadap material yang dilakukan di laboratorium teknik sipil universitas malikussaleh. Dimulai dari studi literatur, selanjutnya dilakukan penyiapan material berupa aspal penetrasi 60/70, semen *portland* tipe satu dari Laboratorium Teknik Sipil Universitas Malikussaleh, kemudian menyiapkan agregat kasar dan agregat halus yang diperoleh dari PT. Abad jaya abadi sentosa, dan penyiapan grafena dengan konsentrasi 1 mg/ml. Selanjutnya dilakukan pengujian sifat fisis ini berupa pengujian berat jenis agregat dan analisa saringan agregat, setelah data sifat fisis diperoleh kemudian dilanjutkan dengan pembuatan *mix design* dan dilanjutkan dengan pembuatan sampel uji dengan tiga sampel uji untuk sampel kontrol dan tiga sampel untuk setiap variasi penambahan grafena.